

Process for joining vehicle seat adjuster components - involves using raised flat area to fit into matching recess during welding sequence

Patent number: DE4339508
Publication date: 1994-05-26
Inventor: ANGERMANN DIRK DIPL ING (DE); HONECKER
HANS-JUERGEN (DE); GRIEBE HARALD (DE); VOSS
HEINZ DR ING DR (DE)
Applicant: KEIPER RECARO GMBH CO (DE)
Classification:
- **international:** B60N2/22
- **european:** B60N2/225; B60N2/68J
Application number: DE19934339508 19931122
Priority number(s): DE19934339508 19931122; DE19924239524 19921125

Abstract of DE4339508

The process involves a welding method in which one component (linkage piece 14,19) has a raised flat area (15) with a conical circumferential surface on the connection side of the component.

A recess (12) of approximately matching shape and size is provided on the other component (side cheek 10,21). The raised flat area is pressed into the recess during a capacitor impulse welding sequence.

USE/ADVANTAGE - For joining two components forming part of a vehicle seat adjustment device. Provides a welded joint which is free from thermal stresses.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 39 508 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
B 60 N 2/22

②1 Aktenzeichen: P 43 39 508.2
②2 Anmeldetag: 22. 11. 93
④3 Offenlegungstag: 26. 5. 94

DE 43 39 508 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
25.11.92 DE 42 39 524.0

⑦1 Anmelder:
Keiper Recaro GmbH & Co, 42855 Remscheid, DE

⑦4 Vertreter:
Buse, K., Dipl.-Phys.; Mentzel, N., Dipl.-Phys.;
Ludewig, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 42283
Wuppertal

⑦2 Erfinder:

Voss, Heinz, Dr.-Ing. Dr., 51375 Leverkusen, DE;
Angermann, Dirk, Dipl.-Ing., 51063 Köln, DE; Griebe,
Harald, 67806 Rockenhausen, DE; Honecker,
Hans-Jürgen, 42855 Remscheid, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Bauteilverbindung bei Stellvorrichtungen von Sitzen, insbesondere Kraftfahrzeugsitzen

⑤7 Bauteilverbindung bei Stellvorrichtungen von Sitzen, insbesondere Kraftfahrzeugsitzen.
Bei der Bauteilverbindung für Stellvorrichtungen von Sitzen sind deren fest miteinander zu verbindende Bauteile in ihrem Verbindungsbereich verschweißt.
Um einen Verzug dieser Bauteile infolge des Schweißvorganges auszuschließen, weist der eine Bauteil wenigstens eine zur Verbindungsseite hin erhabene Facette auf, die in wenigstens eine mit der Facette in Form und Größe etwa übereinstimmende Ausnehmung des anderen Bauteiles während eines Kondensator-Impuls-Schweißvorganges eindrückbar ist.

DE 43 39 508 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 021/448

10/37

Die Erfindung betrifft eine Bauteilverbindung bei Stellvorrichtungen von Sitzen, insbesondere Kraftfahrzeugsitzen, deren fest miteinander zu verbindende Bauteile in ihrem Verbindungsbereich verschweißt sind.

Bei dem aus der DE 33 03 069 C2 bekannten Stand der Technik ist ein Fahrzeugsitz bekannt, bei welchem sowohl die Seitenwangen des Sitzteiles als auch des Rückenlehnenrahmens mit Verstärkungsplatten und Gelenkteilen durch Niete miteinander verbunden sind. Die Seitenwangen zumindest des Rückenlehnenrahmens weisen im Bereich ihres Anschlußauges an den Gelenkteil bzw. an der Verstärkungsplatte an diese Bauteile anstoßende Sicken auf, die dort mit diesen Bauteilen verschweißt sind. Bei diesem Schweißvorgang handelt es sich in der Regel um das offene Lichtbogenschweißen mittels einer Metallelektrode, wobei bekanntlich hohe Temperaturen in den zu verbindenden Bauteilen auftreten, die zu Spannungen und bei dünnwandigen Bauteilen zu Verwindungen führen können, so daß gegebenenfalls Spannungen abbauende Wärmebehandlung der Bauteile erforderlich wird.

Aus der zum Stand der Technik gehörenden DE 32 46 564 A1 ist ein Kraftfahrzeugsitz mit auf beiden Sitzlängsseiten angeordneten Sitzschienen bekannt, deren Laufschiene aus zwei Profilblechen zu einer etwa T-förmigen Querschnitt aufweisenden Schiene zusammengesetzt sind, wobei das eine Profilblech ein Tragprofil und das andere Profilblech ein Halteprofil bildet, die durch eine Punktschweißung miteinander verbunden sind. Außerdem lassen sich auch zur Verbindung der Gelenkteile zum einen an den Rückenlehnenrahmen und zum anderen an die Laufschiene diese Bauteile durch Punktschweißung miteinander verbinden. Diese Punktschweißung führt ebenso wie die oben erwähnte Lichtbogenschweißung zu starker Erwärmung der miteinander zu verbindenden Bauteile, so daß sich auch hier infolge des Schweißvorganges nach der Abkühlung der verbundenen Bauteile Spannungen ergeben, durch welche die Belastbarkeit derartiger Bauteile insbesondere im Crashfall gemindert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine durch Schweißen erzeugte Bauteilverbindung zu schaffen, bei welcher die verbundenen Bauteile weitgehend von mit der Schweißverbindung im Zusammenhang stehenden Wärmespannungen frei bleiben.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der eine Bauteil wenigstens eine zur Verbindungsseite hin erhabene Facette aufweist, die in wenigstens eine mit der Facette in Form und Größe etwa übereinstimmende Ausnehmung des anderen Bauteiles während eines Kondensator-Impuls-Schweißvorganges eindrückbar ist. Das Kondensator-Impuls-Schweißen ist für die Verbindung von im vorgenannten Sinne hergerichteten Bauteilen als Stumpfschweißung geeignet, da die Schweißenergie aus einer Kondensatorentladung gewonnen wird. Der Kondensator wird in den Schweißpausen auf die notwendig hohe Gleichspannung aufgeladen, die sich in der kurzzeitigen Stromzeit während des Schweißvorganges entlädt. Da nur während einer extrem kurzen Zeitdauer im Schweißbereich eine hohe Energiedichte freigegeben wird, tritt keine starke Erwärmung und somit auch kein Verzug der verschweißten Bauteile auf, so daß auch eine größere Maßhaltigkeit erzielt wird, zumal eine gute Wärmeleitung der Werkstücke nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Außerdem findet keine Oxydation der Schweißstellen statt. Bei der Stumpfschweißung mittels Kondensatorentladung wird das Zusammenführen der zu verschweißenden Bauteile so gesteuert, daß der zu verbindende Bauteilbereich durch die hohe Stromstärke und den großen Widerstand an der Schweißstelle schmelzflüssig wird. Während dieser Periode läßt sich die Facette des einen Bauteiles schließend und formschlüssig in die Ausnehmung des anderen Bauteiles eindrücken. Dies läßt sich beispielsweise dadurch bewerkstelligen, daß die zu verbindenden Bauteile in eine federmechanische Andruckvorrichtung eingespannt sind. Es ergibt sich eine sehr hohe Kraftübertragung im verschweißten Bereich, wozu auch der erzielte Formschluß beiträgt.

Zur Optimierung des Schweißvorganges weist nach einem Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung die Facette eine konische Umfangsfläche auf, deren Verjüngung vom Austrittsquerschnitt ausgehend in eine Stirnfläche mündet, die kleiner ist als der Austrittsquerschnitt der Facette, während die Ausnehmung zur Aufnahme der Facette einen etwas größeren Querschnitt als die Stirnfläche der Facette aufweist, wobei der Querschnitt der Ausnehmung jedoch kleiner als der Austrittsquerschnitt der Facette ist. Dabei kann es aus fertigungstechnischen Gründen vorteilhaft sein, wenn die Facette des einen Bauteiles und die Ausnehmung des anderen Bauteiles einen Kreisumfang aufweisen. Dies ist allerdings nicht zwingend notwendig, so daß die Facette des einen Bauteiles und die Ausnehmung des anderen Bauteiles auch einen polygonalen Umfang aufweisen können.

Um die Bauteile gegebenenfalls über einen längeren Verbindungsbereich aneinander festlegen zu können, weist nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung der eine Bauteil mehrere abstandsweise angeordnete Facetten auf, und der andere Bauteil weist eine gleich große Anzahl und in gleicher, dazu passender Lage angeordnete Ausnehmungen auf.

Um beim Schweißvorgang das aufgeschmolzene und während des Zusammendrückens verdrängte Volumen in definierter Weise aufzunehmen, ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung im Bereich der Facette an wenigstens einem der beiden zu verbindenden Bauteile eine Auffangtasche für das verdrängte Volumen angeordnet. Dabei kann die Auffangtasche vorteilhaft als die Ausnehmung im den Fügepartner bildenden Bauteil umgebende Ringvertiefung ausgebildet und auf der zur Facette weisenden Seite angeordnet sein, und zwar derart, daß die Ringvertiefung von der Ausnehmung in diesem Bauteil in radialer Richtung ausgeht. Es ist allerdings auch möglich, die Ringvertiefung als in geringem radialem Abstand von der Ausnehmung in den Bauteil eingetiefte Rille auszubilden.

Um bei gleichem Bauraum eine größere Schweißnahtlänge gegenüber einer Kreisfacette bei günstigerer Schweißnahtauslastung erzielen zu können, weist nach einem vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung die Facette am einen Bauteil einen dreieckförmigen Umfang mit konischer Mantelfläche auf, während die Ausnehmung am anderen Bauteil als dreieckförmiges, der Facette entsprechendes Loch ausgebildet ist.

Damit einerseits beim Schweißvorgang eine geringere Wärmeabfuhr anfällt, und andererseits die Facette in einem Preßvorgang gefertigt werden kann, weist die Facette vorteilhaft in ihrem Zentrum ein Loch auf, wobei die Facette als aus dem Bauteil vorstehender, kegelförmiger Kragen ausgepreßt ist. Zur Aufnahme des beim Schweißen verdrängten Volumens ist nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung vorgesehen,

daß der Bauteil am Fuß des vorragenden, die Facette bildenden Kragens eine umlaufende, als Auffangtasche dienende Ringvertiefung aufweist. Diese Ringvertiefung kann gleichzeitig mit dem Auspressen der Facette in den die Facette aufweisenden Bauteil eingepreßt sein.

Zur Herstellung der ausgepreßten Facette wird in einer Weise verfahren, wonach zunächst in den Bauteil an der Facettestelle ein Loch eingestanz wird, und der das Loch umgebende Wandbereich des Bauteiles als kegelig vorgezogener Kragen gleichzeitig oder unmittelbar nachfolgend ausgepreßt ist, wobei gleichzeitig oder in einem Nachfolgeschritt am Fuß des Kragens eine die Facette umgebende, eine Auffangtasche bildende Ringvertiefung eingepreßt wird. Die Bauteilverbindung läßt sich dann herstellen, indem der eine Bauteil mit seinen Facetten in Ausnehmungen des anderen Bauteiles eingreifend an diesen Bauteil unter Aufrechterhaltung einer Spannkraft angedrückt wird, und eine dann erfolgende Kondensatorentladung in die Bauteile die Berührungsbereiche zwischen Facetten und Ausnehmungen zur Schmelzflüssigkeit bringt, wobei während dieser Schmelzphase die Bauteile infolge der auf diese ausgeübten Andruckkraft in ihre Endlage überführt werden.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel auf der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen an der Seitenwange eines Sitzunterteiles festgelegten Gelenkbeschlag mit einem die Gelenkteile in axialer Richtung festlegenden Haltesegment in einer Seitenansicht,

Fig. 2 den aus Fig. 1 ersichtlichen Gelenkbeschlag in einer Teilschnittdarstellung nach der Linie II-II von Fig. 1, wobei sich die zu verbindenden Bauteile in einer Lage unmittelbar bei Beginn des Schweißvorganges befinden,

Fig. 3 die miteinander verbundenen Bauteile nach dem Schweißvorgang in einer Schnittdarstellung aufweisenden Ansicht in Richtung des Pfeiles III aus Fig. 1,

Fig. 4 den Facettenbereich zweier miteinander zu verbindender Bauteile in einem Querschnittsausbruch, unmittelbar vor dem Schweißvorgang, bei dem der das Loch zur Aufnahme der Facette aufweisende Bauteil eine Ringvertiefung aufweist, die ausgehend von dem Aufnahmeloch für die Facette in radialer Richtung angeordnet ist,

Fig. 5 eine die Verbindungsstelle analog Fig. 4 zeigende Darstellung, bei der jedoch die Auffangtasche als Ringvertiefung in geringem radialem Abstand zur Ausnehmung für die Facette angeordnet ist,

Fig. 6 einen als Gelenkteil ausgebildeten, die Facetten aufweisenden Bauteil in einer Ansicht auf die Facettenvorsprünge,

Fig. 7 einen unteren Verbindungsbereich zweier Bauteile in einer aufgebrochenen Schnittdarstellung analog Fig. 2 mit einer gegenüber dieser jedoch modifizierten Facette in einer Lage beider Bauteile unmittelbar bei Beginn des Schweißvorganges, gemäß der Schnittlinie VII-VII von Fig. 6,

Fig. 8 die in Fig. 7 dargestellten Bauteile in einer dazu analogen Darstellung, jedoch nach der Verbindung der Bauteile durch den Schweißvorgang.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß in den Figuren der Zeichnung nur diejenigen Bauteile dargestellt sind, die für ihre Verbindung miteinander und das Verständnis der Erfindung Bedeutung haben. So fehlen beispielsweise die den Eingriff der verzahnten Gelenkteile steuernde Exzenterschwenkachse und deren Betätigungs-

bzw. Übertragungsglieder. Es sei auch ausdrücklich erwähnt, daß die in den Zeichnungen dargestellten Verbindungsbeispiele nur einige von vielen Möglichkeiten darstellen, und die Verbindung von Bauteilen nicht auf solche Bauteile beschränkt ist, die bei Gelenkbeschlägen Verwendung finden. So lassen sich beispielsweise auch die Bauteile von Vorrichtungen zur Sitzlängsverschiebung, zur Höhenverstellung, zur Verstellung von Armlehnen und dergleichen sowie Bauteile des Rückenlehnenrahmens und des Sitzteilrahmens und dergleichen in der erfindungsgemäßen Weise miteinander verbinden.

Die aus den Figuren ersichtliche Seitenwange 10 eines Sitzteiles weist in ihrem oberen Bereich eine segmentartige Abkröpfung 11 auf, unterhalb welcher sich zwei im Abstand zueinander angeordnete beispielsweise kreisförmige Ausnehmungen 12 befinden. Der als Gelenkteil mit einem ausgeprägten Stirnzahnrad 13 gebildete Bauteil 14 weist im Abstand der Ausnehmungen 12 angeordnete Facetten 15 auf, die kegelstumpfförmig ausgebildet und aus dem Bauteil 14 ausgeprägt sind. Die konische Umfangsfläche 16 einer jeden Facette 15 weist eine solche Verjüngung auf, die von dem Austrittsquerschnitt 17 der Facette 15 ausgehend in die Stirnfläche 18 mündet. Diese Stirnfläche 18 ist kleiner als der Querschnitt der Ausnehmung 12, deren Querschnitt wiederum etwas kleiner ist als der Austrittsquerschnitt 17 jeder Facette 15. Mit dem Stirnzahnrad 13 ist der Innenzahnkranz 20 eines weiteren, als Gelenkteil ausgebildeten Bauteiles 19 im Eingriff, wobei auch dieser Bauteil 19 zwei abstandsweise zueinander angeordnete Facetten 15 aufweist, die ebenfalls in der vorbeschriebenen Weise ausgebildet sind und Stirnflächen 18 aufweisen, deren Querschnitt geringer als ihr Austrittsquerschnitt 17 aus dem Bauteil 19 ist. Die Facetten 15 des Bauteiles 19 lassen sich in Ausnehmungen 12 eines als Haltesegment ausgebildeten Bauteiles 21 einführen. Die Abkröpfung 11 des als Seitenwange 10 ausgebildeten Bauteiles und das als Haltesegment ausgebildete Bauteil 21 sichern in ihrer aus Fig. 3 ersichtlichen Verbindungslage den axialen Zusammenhalt der als Gelenkteile dienenden Bauteile 14 und 19. Der das Stirnzahnrad 13 aufweisende, als Gelenkteil dienende Bauteil 14 weist eine zum Stirnzahnrad konzentrische Bohrung 22 auf, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwas größer ist als die Bohrung 23 im ebenfalls einen Gelenkteil bildenden Bauteil 19, wobei die Bohrung 23 konzentrisch zum Innenzahnkranz 20 angeordnet ist. Bei dem aus der Zeichnung ersichtlichen Ausführungsbeispiel ist die Zähnezahzahl des Innenzahnkranzes 20 um mindestens einen Zahn größer als die Zähnezahzahl des Stirnzahnrades 13 und auch der Fußkreis des Innenzahnkranzes 20 um wenigstens eine Zahnhöhe größer ist als der Kopfkreis des Stirnzahnrades 13. Dabei nimmt dann die Bohrung 22 den Exzenterabschnitt einer nicht dargestellten Schwenkachse auf.

Der in Fig. 4 analog Fig. 2 dargestellte untere Verbindungsbereich der Bauteile 10 und 14 zeigt die Lage dieser Bauteile unmittelbar vor dem Schweißvorgang, wobei die Facette 15 des Bauteiles 14 ganz geringfügig in die Ausnehmung 12 des Bauteiles 10 eingreift. Auf der dem Bauteil 14 zugekehrten Seite weist der Bauteil 10 eine Auffangtasche 24 auf, die bei der aus Fig. 4 ersichtlichen Ausführungsform als die Ausnehmung 12 umgebende Ringvertiefung 25 ausgebildet ist, die vom Rand der Ausnehmung 12 ausgehend sich in radialer Richtung erstreckt und zwischen den im Verbindungszustand aneinanderliegenden Seitenwänden der Bauteile 10 und 14

einen Freiraum zur Aufnahme von während des Schweißvorganges abgeschmolzenen und verdrängten Volumen bildet. Bei der aus Fig. 5 ersichtlichen Ausführungsform ist die Auffangtasche 24 am Bauteil 10 in anderer Weise ausgebildet und plazierte, und zwar ist die Ringvertiefung 25' beispielsweise als Rille ausgebildet und in geringem radialem Abstand zur Ausnehmung 12 im Bauteil 10 angeordnet. Dabei versteht es sich, daß die Größe der Auffangtasche 24 vom durch den Schweißvorgang verdrängten Volumen abhängig ist. Auf die Lage der Auffangtasche 24 ist der Vordruck von Einfluß, mit welchem die Bauteile 10 und 14 gegeneinander gedrückt werden und das Magnetfeld, welches um die Elektroden herumwirkt. Von daher läßt sich die Auffangtasche im Fügepartner anordnen, wie dies aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist. Allerdings ist es auch denkbar, die Auffangtasche im Bauteil 14 um die Facette 15 herum anzuordnen. Außerdem ist eine Kombination dieser Maßnahmen möglich.

Bei der aus Fig. 6 ersichtlichen Ausführungsform des als Gelenkteil ausgebildeten Bauteiles 14 sind die Facetten 15' derart aus dem Bauteil 14 ausgeprägt, daß sie einen dreieckförmigen Umfang mit konischer Mantelfläche aufweisen. Dabei versteht es sich, daß die Ausnehmung 12' des den Fügepartner bildenden Bauteiles 10 passend zur Facette 15' geformt ist und demzufolge gleichartig dreieckförmig gestaltet ist. Aus den Fig. 7 und 8 läßt sich erkennen, daß die aus dem Bauteil 14 ausgeprägten Facetten 15' in ihrem Zentrum ein Loch 26 aufweisen, durch welches einerseits der Prägevorgang begünstigt und andererseits die Wärmeabfuhr während des Schweißvorganges vermindert wird. Die ebenfalls wie bei der Facette 15 gemäß den Fig. 2 bis 5 eine aufgrund ihres kegeligen Kragens 27 konische Umfangsfläche 16 aufweisende Facette 15' weist am Fuß ihres aus dem Bauteil 14 austretenden Kragens eine als Auffangtasche 24 dienende Ringvertiefung 28 auf. In Fig. 7 ist die Ausgangslage des Schweißvorganges der Bauteile 10 und 14 dargestellt, während aus Fig. 8 der Verbindungszustand nach dem Schweißvorgang zu entnehmen ist, bei dem das durch den Schweißvorgang verdrängte Volumen sich in der Auffangtasche 24 befindet.

Um den in Fig. 3 dargestellten Verbindungszustand herzustellen befinden sich die Bauteile zunächst in der aus Fig. 2 ersichtlichen Lage, in der sie mit Hilfe einer nicht dargestellten, federmechanischen Andrückvorrichtung gehalten sind. Beim Erreichen einer definierten Andrückkraft erfolgt die Kondensatorentladung für den Schweißvorgang. Dabei wird in dem Kontaktbereich durch die hohe Stromstärke und dem in der Kontaktstelle hohen elektrischen Widerstand ein schmelzflüssiger Zustand erreicht, so daß infolge des Zusammendrückens der Bauteile mittels der vorgenannten Andrückvorrichtung die Bauteile in die aus Fig. 3 ersichtliche Lage zusammengedrückt werden, wobei gleichzeitig die Verschweißung der Facetten 15 mit den Ausnehmungen 12 erfolgt. Infolge der nur kurzzeitigen, praktisch schlagartigen Erhitzung im Schweißbereich erfolgt im Vergleich zu anderen Schweißverfahren nur eine geringe Erwärmung der miteinander verbundenen Bauteile, so daß diese auch nach dem Schweißvorgang verzugsfrei sind.

Wie bereits erwähnt, gibt die dargestellte und vorherbeschriebene Ausführungsform den Erfindungsgegenstand nur beispielsweise wider, der keinesfalls allein darauf beschränkt ist. Es sind vielmehr noch mancherlei Änderungen und andere Ausgestaltungen des Erfin-

dungsgegenstandes denkbar. Außerdem sind alle in der Beschreibung erwähnten und/oder in den Zeichnungen dargestellten neuen Merkmale erfindungswesentlich, auch wenn sie in den Ansprüchen nicht ausdrücklich beansprucht sind.

Bezugszeichenliste

- 10 Seitenwange/Bauteil
- 11 Abkröpfung
- 12 Ausnehmung
- 12' Ausnehmung
- 13 Stirnzahnrad
- 14 Bauteil/Gelenkteil
- 15 Facette
- 15' Facette
- 16 Umfangsfläche
- 17 Austrittsquerschnitt
- 18 Stirnfläche
- 19 Bauteil/Gelenkteil
- 20 Innenzahnkranz
- 21 Bauteil/Haltesegment
- 22 Bohrung
- 23 Bohrung
- 24 Auffangtasche
- 25 Ringvertiefung
- 25' Ringvertiefung
- 26 Loch
- 27 Kragen
- 28 Ringvertiefung

Patentansprüche

1. Bauteilverbindung bei Stellvorrichtungen von Sitzen, insbesondere Kraftfahrzeugsitzen, deren fest miteinander zu verbindende Bauteile in ihrem Verbindungsbereich verschweißt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Bauteil (14, 19) wenigstens eine zur Verbindungsseite hin erhabene Facette (15) aufweist, die in wenigstens eine mit der Facette (15) in Form und Größe etwa übereinstimmende Ausnehmung (12) des anderen Bauteiles (10, 21) während eines Kondensator-Impuls-Schweißvorganges eindrückbar ist.
2. Bauteilverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Facette (15) eine konische Umfangsfläche (16) aufweist, deren Verjüngung vom Austrittsquerschnitt (17) ausgehend in eine Stirnfläche (18) mündet, die kleiner ist als der Austrittsquerschnitt (17) der Facette (15), während die Ausnehmung (12) zur Aufnahme der Facette (15) einen etwas größeren Querschnitt als die Stirnfläche (18) der Facette (15) aufweist, wobei der Querschnitt der Ausnehmung (12) jedoch kleiner ist als der Austrittsquerschnitt (17) der Facette (15).
3. Bauteilverbindung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Facette (15) des einen Bauteiles (14, 19) und die Ausnehmung (12) des anderen Bauteiles (10, 21) einen Kreisumfang aufweisen.
4. Bauteilverbindung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Facette des einen Bauteiles und die Ausnehmung des anderen Bauteiles einen polygonalen Umfang aufweisen.
5. Bauteilverbindung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Bauteil (14, 19) mehrere abstandsweise angeordneten Facetten (15) aufweist,

und der andere Bauteil (10, 21) eine gleich große Anzahl und in gleicher, dazu passender Lage angeordnete Ausnehmungen (12) aufweist.

6. Bauteilverbindung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Facette (15) an wenigstens einem der beiden zu verbindenden Bauteile (10, 14; 19, 21) eine Auffangtasche (24) für das beim Schweißvorgang verdrängte Volumen angeordnet ist.

7. Bauteilverbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangtasche (24) als die Ausnehmung (12) im den Fügepartner bildenden Bauteil (10, 21) umgebende Ringvertiefung (25) ausgebildet und auf der zur Facette (15) weisenden Seite angeordnet ist.

8. Bauteilverbindung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringvertiefung (25) von der Ausnehmung (12) im Bauteil (10, 21) in radialer Richtung ausgeht.

9. Bauteilverbindung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringvertiefung (25) als in geringem radialem Abstand von der Ausnehmung (12) in den Bauteil (10, 21) eingetiefte Rille gebildet ist.

10. Bauteilverbindung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Facette (15') am einen Bauteil (14, 19) einen dreieckförmigen Umfang mit konischer Mantelfläche aufweist und die Ausnehmung (12') am anderen Bauteil (10, 21) als dreieckförmiges, der Facette (15') entsprechendes Loch ausgebildet ist.

11. Bauteilverbindung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Facetten (15') in ihrem Zentrum ein Loch (26) aufweisen.

12. Bauteilverbindung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Facette (15') als aus dem Bauteil (14, 19) vorstehender, kegelter Kragen (27) ausgepreßt ist.

13. Bauteilverbindung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Bauteil (14, 19) am Fuß des vorragenden, die Facette (15') bildenden Kragens (27) eine umlaufende, als Auffangtasche (24) dienende Ringvertiefung (28) aufweist.

14. Verfahren zur Herstellung der Facette nach den Ansprüchen 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bauteil (14, 19) an der Facettenstelle ein Loch (26) eingestanz wird, daß der das Loch (26) umgebende Wandbereich des Bauteils (14, 19) als kegelig vorgezogener Kragen (27) ausgepreßt ist, und daß am Fuß des Kragens (27) eine die Facette (15') umgebende, eine Auffangtasche (24) bildende Ringvertiefung (28) eingepreßt ist.

15. Verfahren zur Herstellung der Bauteilverbindung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Bauteil (14) mit seinen Facetten (15) in Ausnehmungen (12) des anderen Bauteiles (10, 21) eingreifend an diesen Bauteil (10, 21) unter Aufrechterhaltung einer Spannkraft angedrückt wird, und eine dann erfolgende Kondensatorentladung in die Bauteile (10, 14, 21) die Berührungsbereiche zwischen Facetten (15) und Ausnehmungen (12) zur Schmelzflüssigkeit bringt,

und während dieser Schmelzphase die Bauteile (10, 14, 21) infolge der auf diese ausgeübten Andruckkraft in ihre Endanlage überführt werden.

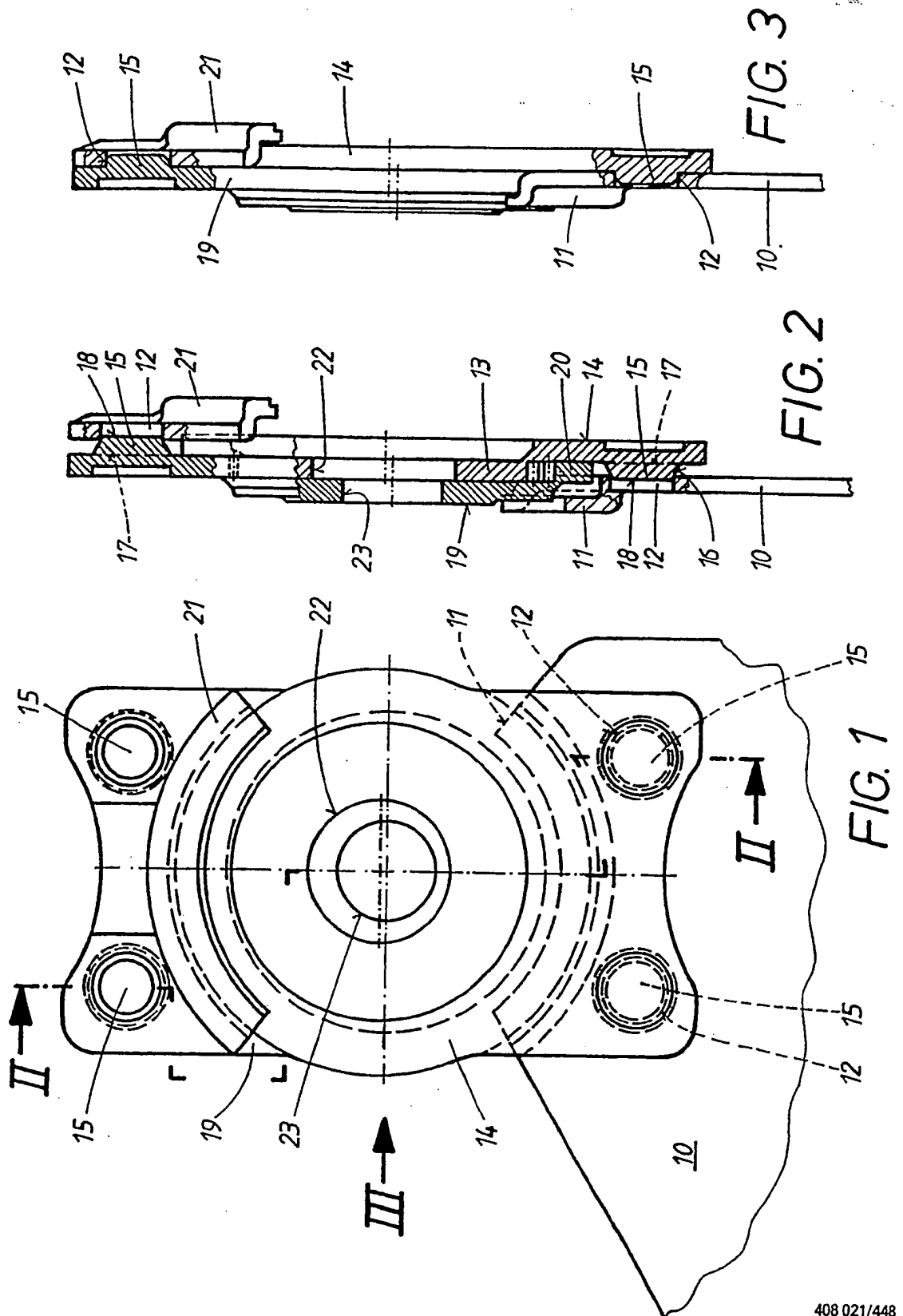


FIG. 4

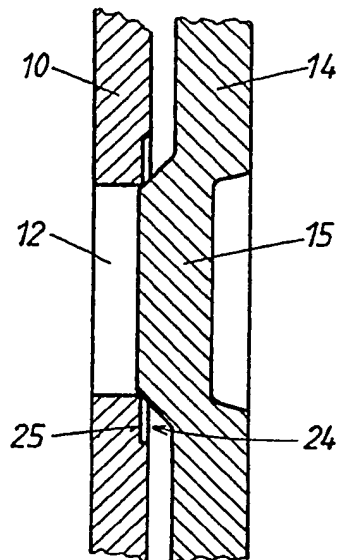


FIG. 5

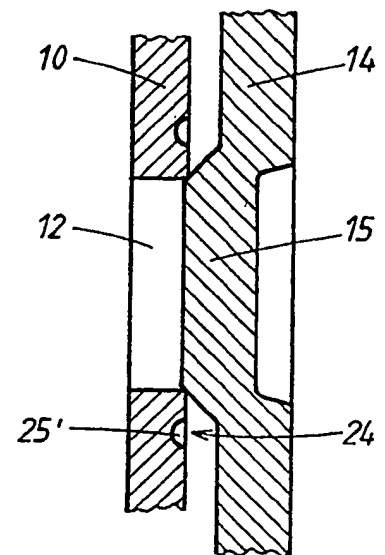


FIG. 8

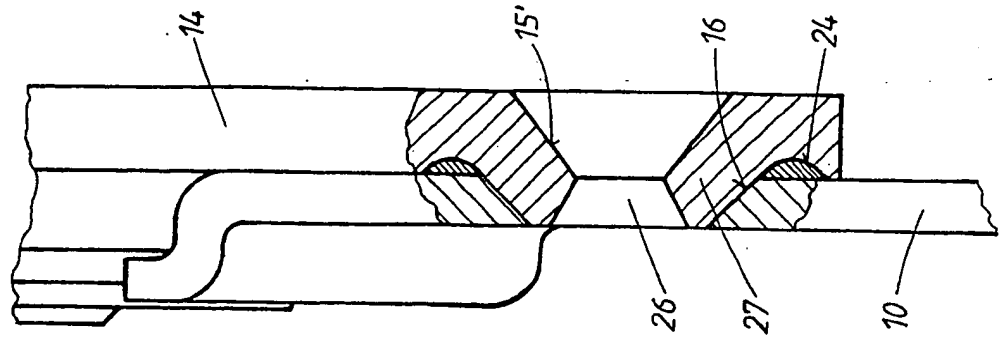


FIG. 7

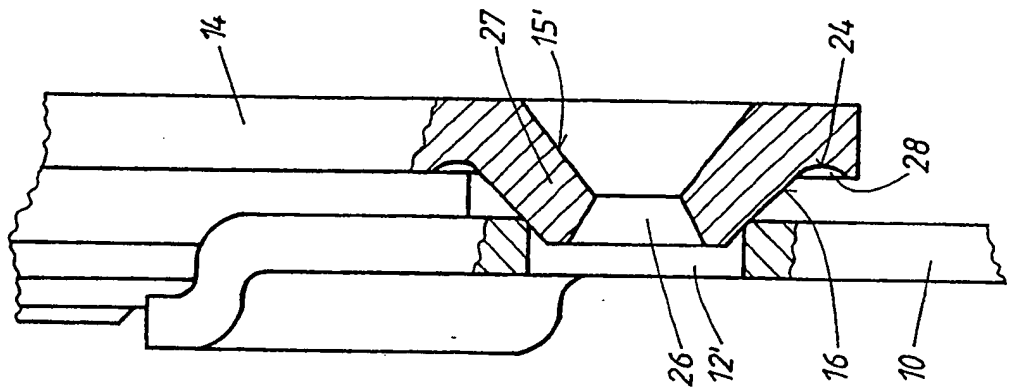
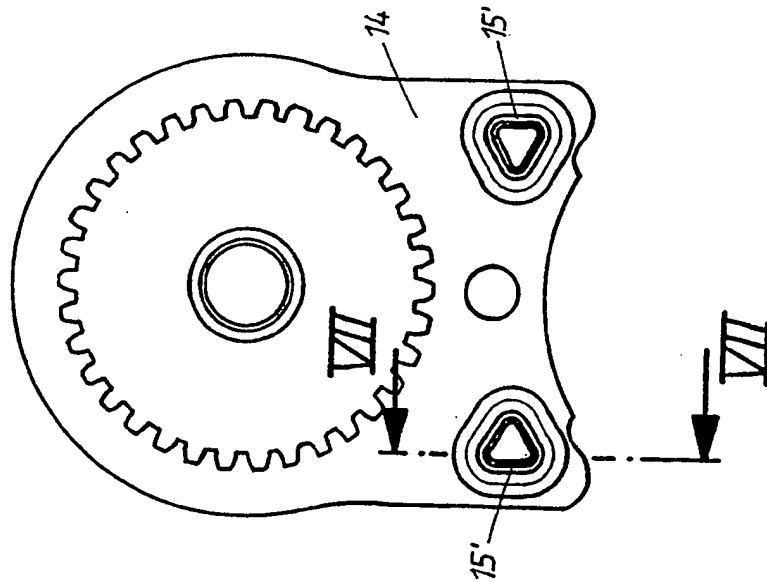


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.